Unkrautunterdrückung von ökologischen Mischfruchtanbausystemen: Effektivitätskontrolle durch Messung der photosynthetisch aktiven Strahlung

Weed suppression of organic mixed cropping systems: Control of efficiency with measurement of photosynthetic active radiation

M. Schochow, H. M. Paulsen[1]

Key words: mixed cropping systems, weed suppression, PAR, LAI
Schlüsselwörter: Mischfruchtanbau, Unkrautunterdrückung, PAR, LAI

Abstract:
Weeds are one of the main problems in organic farming. Mixed cropping systems are a good alternative to deprive sunlight from the weeds by obtaining a compact crop. The control of efficiency is one subject of the BÖL-project "Mixed cropping systems with oilseeds". A differential measurement of photosynthetic active radiation (PAR) above canopy and inside the crop characterizes weed competition of mixed cropping systems.

Einleitung und Zielsetzung:
Die Kontrolle des Unkrautaufkommens stellt im ökologischen Landbau ein bedeutendes Problem dar. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören pflanzenbauliche Methoden, z. B. durch einen frühen und vollständigen Bestandesschluss den Unkräutern die Ressource Licht zu entziehen. Mischfruchtanbausysteme können dadurch eine höhere Unkrautunterdrückung erreichen als Reinsaaten (HOF und RAUBER, 2003). Im BÖL-Projekt „Anbau von Mischkulturen mit Ölpflanzen" wird die Beschattungsleistung von Misch- und Reinkulturen ermittelt. Dies ist besonders interessant, da Ölfrüchte und Leguminosen oft erhebliche Probleme mit der Verunkrautung aufweisen, die durch den Mischfruchtanbau verringert werden können (PAULSEN et al., 2004). Die Messung der tatsächlich einfallenden, photosynthetisch wirksamen Strahlung (PAR) in den Bestand ergibt ein genaues Bild der Beschattung in Form eines Messwertes (DAUGHTY, 1990), der möglicherweise eine Messgröße zur Charakterisierung der Anbausysteme hinsichtlich ihres Unkrautunterdrückungsvermögens darstellen kann.

Methoden:
Eingesetzt wurde ein LAI-Messgerät mit Photodioden (SS1-UM-1.05) der Firma Delta-T Devices (LAI = Leaf Area Index = Blattflächenindex). Es wurden fünf zufällig verteilte Messungen pro Versuchsparzelle randomisierter Blockanlagen angestellt. Gemessen wurde in ca. 10 cm Höhe über dem Boden. Die Daten werden zum LAI verrechnet, der die Blattfläche eines Pflanzenbestandes beschreibt (LANG und XIANG, 1985). Die Messungen wurden an den Standorten Trenthorst (Schleswig-Holstein) und Wilmersdorf (Brandenburg) durchgeführt. Beispielhaft werden hier die Messergebnisse folgender Varianten dargestellt: Öllein/Leindotter (ÖL/LD), Öllein Reinsaat (ÖL), Leindotter Reinsaat (LD), Sommerweizen/Öllein (SW/ÖL) und Sommerweizen Reinsaat (SW). Die Ergebnisse der Messungen wurden varianzanalytisch verrechnet.

Ergebnisse und Diskussion:
Der Öllein in Mischung mit Leindotter und der Leindotter als Reinsaat erreichen die höchsten LAI (Abb. 1). Der Leindotter beschattet den Boden durch seine Verzweigung und Blattmasse effektiv.

[1] Institut für ökologischen Landbau der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Trenthorst 32, 23847 Westerau, martin.schochow@fal.de, hans.paulsen@fal.de

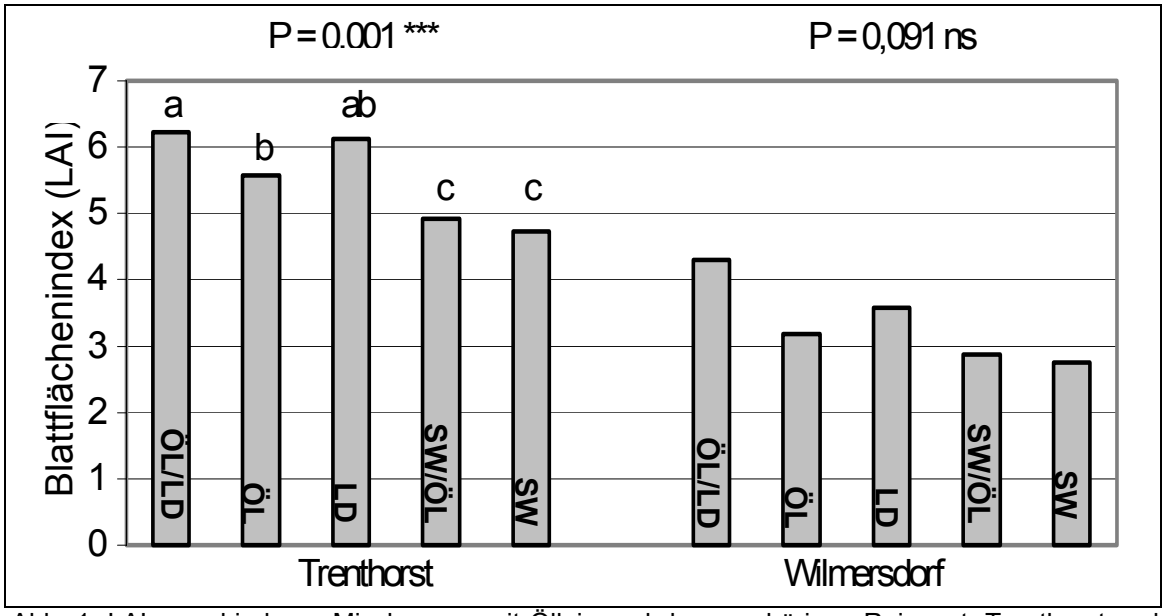

Abb. 1: LAI verschiedener Mischungen mit Öllein und der zugehörigen Reinsaat, Trenthorst und Wilmersdorf, 07/2004, (Mittelwertvergleich LSD $_{5\%}$)

Die Mischung mit Öllein verstärkt diesen Effekt noch. Der Öllein in Reinsaat erreicht seine Beschattungsleistung durch seine hohe Pflanzenzahl pro m² (400-600) und durch seine zum Zeitpunkt der Messungen höchste vegetative Entwicklung. Das wirkt sich ebenfalls bei der Mischung Öllein/Sommerweizen aus, wo der LAI vergleichbar dem der Sommerweizen Reinsaat ist. Ursache für die hohe PAR-Transmission in der Sommerweizen Reinsaat könnte sein, dass der Sommerweizen zum Zeitpunkt der Messung (Anfang Juli) bereits seine Blattmasse zurückentwickelte. Die höheren LAI-Werte des Ölleinreinanbaus gegenüber dem Anbau in Gemenge mit Sommerweizen können durch die geringere Pflanzenentwicklung und Etablierung des Ölleins in der Mischsaat begründet werden.

Schlussfolgerungen:
Messungen der Beschattungsleistungen von ökologischen Mischkulturen mit Ölsaaten liefern Werte, die zur Interpretation unterschiedlichen Unkrautaufkommens in Rein- und Mischkulturen herangezogen werden können. Die Messung der Minderung der PAR kennzeichnet die Beschattungsleistung des Pflanzenbestandes und stellt eine zeitsparende Methode zur Einstufung der Unkrautunterdrückungsfähigkeit dar. Vergleichende Messungen an verschiedenen Standorten sind so möglich.

Literatur:
Daughty CST (1990) Direct measurements of canopy structure. Remote Sensing Reviews 1990 vol 5 (1) pp 45 – 60

Hof C, Rauber R (2003) Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Institut für Pflanzenbau, Georg–August-Universität Göttingen. Herausgeberin: Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft, ISBN 3-00-011733-4

Lang ARG, Xiang Yuequin (1986) Estimation of leaf area index from transmission of direct sunlight in discontinous canopies. Agric. For. Meteor. 35: 83 – 101

Paulsen HM, Schochow M, Ulverich J (2004) Mit der richtigen Fruchtfolge zur Treibstoffautarkie. Ökologie und Landbau, 132, 4, 26 - 29